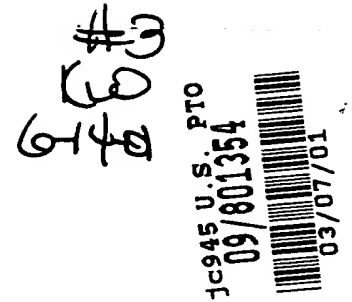


日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2000年 3月 7日

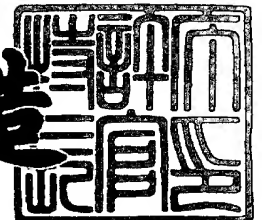
出願番号  
Application Number: 特願2000-062284

出願人  
Applicant(s): 日本電気株式会社

2000年 9月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3076260

【書類名】 特許願

【整理番号】 76110236

【提出日】 平成12年 3月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09F 9/30

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 関根 裕之

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 奥村 藤男

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 岩佐 繁之

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100065385

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山下 穰平

    【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 010700

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置とその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 縦横に配置されたデータ線とゲート線との交点に T F T と画素容量、蓄積容量とからなる画素を配置した液晶表示装置において、

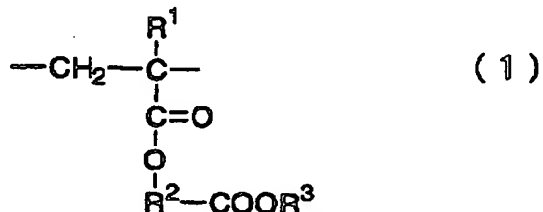
前記 T F T が形成される T F T 基板 ( 0 0 1 ) と、前記 T F T 基板上の各画素に共通する電極が形成される対向基板 ( 0 0 2 ) とが重なるように配置され、その隙間に液晶材料 ( 1 1 4 ) が充填され、

前記 T F T 基板が、ガラス基板 ( 1 0 0 ) に下部遮光膜 ( 1 0 1 )、下地膜 ( 1 0 2 )、ポリシリコン薄膜 ( 1 0 3 )、ゲート絶縁膜 ( 1 0 4 )、ゲート金属膜 ( 1 0 5 )、第 1 層間膜 ( 1 0 6 )、配線金属膜 ( 1 0 7 )、第 2 層間膜 ( 1 0 8 )、上部遮光膜 ( 1 0 9 )、平坦化膜 ( 1 1 1 )、透明電極膜 ( 1 1 2 )、配向膜 ( 1 1 3 ) をこの順に積層してなる構造を有し、前記対向基板 ( 0 0 2 ) が、ガラス基板 ( 1 1 7 ) に透明電極 ( 1 1 6 )、配向膜 ( 1 1 5 ) をこの順に積層してなる構造を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記平坦化膜の材料として波長が 3 0 0 n m 以上である紫外線に対して吸収のないアクリル樹脂を使用することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記アクリル樹脂として一般式 ( 1 )

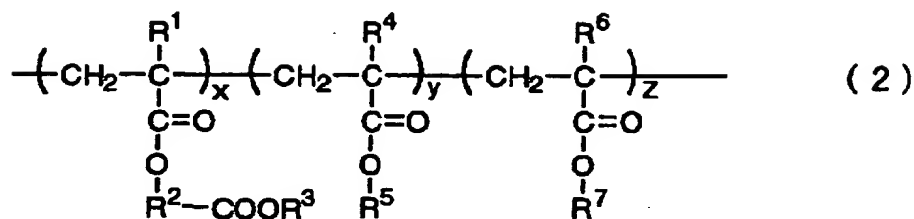
【化 1】



(ただし、一般式 ( 1 ) において、 $\text{R}^1$  は水素原子またはメチル基、 $\text{R}^2$  は橋かけ環式炭化水素基を有するアルキレン基、 $\text{R}^3$  は水素原子またはアルキル基を表わす。) で表わされる繰り返し単位を有する重合体から作製した樹脂を使用することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記アクリル樹脂として一般式 (2)

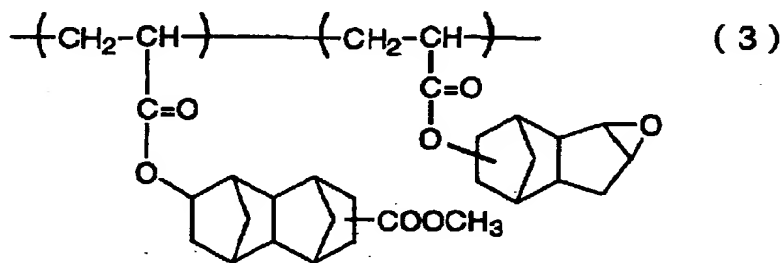
【化 2】



(ただし、一般式 (2) において、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^4$ 、 $\text{R}^6$  は水素原子またはメチル基、 $\text{R}^2$  は橋かけ環式炭化水素基を有するアルキレン基、 $\text{R}^3$  は水素原子またはアルキル基を表わし、 $\text{R}^5$  はエポキシ基を有するアルキル基、 $\text{R}^7$  は水素原子またはアルキル基を表わし、 $x + y + z = 1$ 、 $0 < x \leq 1$ 、 $0 \leq y < 1$ 、 $0 \leq z < 1$  であり、重合体の重合平均分子量は 500 ~ 500,000 である。) で表わされる繰り返し単位を有する重合体から作製した樹脂を使用することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

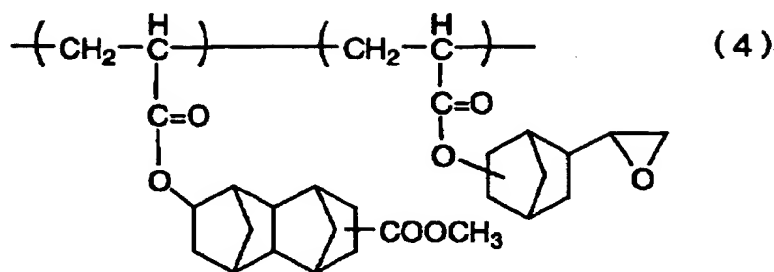
【請求項 5】 前記アクリル樹脂として式 (3)

【化 3】



で表わされる (アセトキシ テトラシクロ [4. 4. 0. 1<sup>2,5</sup>. 1<sup>7,10</sup>] ドデシル アクリレート-3, 4-エポキシトリシクロ [5. 1. 2. 0<sup>2,6</sup>] デシル アクリレート) または式 (4)

【化 4】

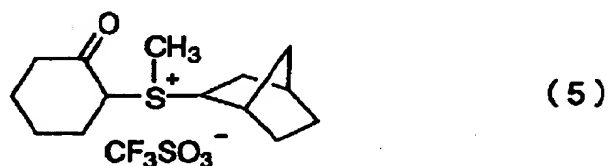


で表わされるポリ（アセトキシ テトラシクロ [4. 4. 0. 1<sup>2,5</sup>. 1<sup>7,10</sup>] ドデシル アクリレート-2-エポキシノルボルニル アクリレート）から作製した樹脂を使用することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 アクリル樹脂と加熱により酸を発生せしめる熱潜在性触媒を有機溶媒に溶解してなる溶液をガラス基板上に回転・塗布することにより平坦化膜を形成して液晶表示装置を製造するに際し、前記アクリル樹脂が請求項 2 ～請求項 5 のいずれかに記載されたものであることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】 前記熱潜在性触媒が、式（5）

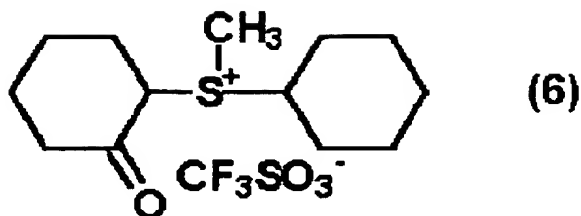
【化 5】



で表わされる 2-オキシシクロヘキシルメチル（2-ノルボルニル）スルホニウム トリフレートであることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】 前記熱潜在性触媒が、式（6）

【化 6】



で表わされるシクロヘキシルメチル（2-オキソシクロヘキシル）スルホニウムトリフレートであることを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項9】 縦横に配置されたデータ線とゲート線との交点にTFTと画素容量、蓄積容量とからなる画素を配置した液晶表示装置の製造方法において、

前記TFTが形成されるTFT基板（001）と、前記TFT基板上の各画素に共通する電極が形成される対向基板（002）とが重なるように配置され、その隙間に液晶材料（114）が充填され、

ガラス基板（100）上に下部遮光膜（101）、下地膜（102）、ポリシリコン薄膜（103）、ゲート絶縁膜（104）、ゲート金属膜（105）、第1層間膜（106）、配線金属膜（107）、第2層間膜（108）、上部遮光膜（109）、平坦化膜（111）、透明電極（112）、配向膜（113）をこの順に積層して前記TFT基板を形成し、ガラス基板（117）上に透明電極膜（116）、配向膜（115）をこの順に積層して前記対向基板（002）を形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置とその製造方法に関し、特に、液晶分子の配向異常が生じない液晶表示装置とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶プロジェクタの小型化には、液晶パネルのアクティブ素子としてポリシリコン薄膜トランジスタ（poly-Si TFT）を用いるのが有利である。この理由は

、ポリシリコン薄膜トランジスタ型液晶パネルでは、T F T素子のサイズを小さくしても十分な特性が得られ、さらに周辺駆動回路も液晶パネル内に一体化することができるためである。

#### 【 0 0 0 3 】

プロジェクタに求められる性能に、投射画面の大きさと画面の明るさがある。投射画面を大きくし、さらに明るさを上げるためには、液晶パネルに強力な光を照射することが必要である。しかし、光が各画素に配置されたポリシリコン薄膜トランジスタ素子に照射されると、光リーク電流が発生し、液晶画素に印加される電圧が変動する。この結果、画質が著しく低下する。また、光源から液晶パネルに照射される光以外に、液晶パネルを透過した後、レンズなどの光学系を透過する過程で生じる反射光も、同様に光リーク電流が生じるため、画質を著しく低下させる。そこで、これらの光リーク電流をもたらず光からT F Tを保護するために、T F T上部および下部を金属膜で覆い、光がT F Tに当たらないようにする構造がよく用いられる。

#### 【 0 0 0 4 】

前記した構造の例を図2により説明する。この図面は液晶パネルの断面を示したものである。アクティブ素子であるT F Tが作製される基板（以下、T F T基板という。）0 0 1の層において、ガラス基板6 0 0の上に、下部遮光膜6 0 1、下地膜6 0 2、ポリシリコン薄膜6 0 3、ゲート酸化膜6 0 4、ゲート金属膜6 0 5、第1層間膜6 0 6、配線金属膜6 0 7、第2層間膜6 0 8、上部遮光膜6 0 9、第3層間膜、透明電極6 1 2、配向膜6 1 3の順に層が形成されている。

#### 【 0 0 0 5 】

また、対向電極が作製される基板（以下、対向基板という。）0 0 2の層において、ガラス基板6 1 7の上に、対向電極である透明電極6 1 6、配向膜6 1 5の順に層が形成されている。前記したT F T基板と対向基板を重ね合わせ、その隙間に液晶6 1 4を充填している。

#### 【 0 0 0 6 】

このT F T基板は、前記したとおり、光リーク電流の問題を解決するために、数



多くの層から構成されており、下部層のパターニングの影響により、最上部の配向膜の表面には凹凸が生じる。この凹凸による段差は $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上になることがあり、液晶層の厚さ( $3\sim 5\text{ }\mu\text{m}$ )と比べて大きな値である。これにより液晶分子の配向状態の乱れ、リバースチルト、リバースツイストなどが発生し、表示画質は著しく劣化することがある。

## 【0007】

この問題を解決するために、透明電極の下に有機または無機材料の塗布膜を成膜し、凹凸を平坦化する手段が有効である。特開平10-90669号公報では、この平坦化を行う膜（以下、平坦化膜という。）として、アクリル樹脂を用いる例が開示されている。ここでは、ベースポリマーとして、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレートなどの可視光に対して透明なアクリル樹脂を用いることが好ましいとされている。また、平坦化膜の材料であるアクリル樹脂は、波長が $380\text{ nm}$ 以下の紫外光に感光する感光基を添加して変性した材料に限定されている。

## 【0008】

しかしながら、プロジェクタの画面輝度を向上させるために高輝度光源が用いられるようになり、本来液晶パネルに入射する前に遮断されるはずの $380\text{ nm}$ 以下の紫外線もわずかながらフィルターを透過して液晶パネルに到達している。このような場合、紫外線によりアクリル樹脂が変質し、可視光域の透過率が低下したり、変質した樹脂から気泡が発生したりする。

## 【0009】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、液晶分子の配向異常が発生せず、画質が劣化しない液晶表示装置とその製造方法を提供することにある。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

したがって、本発明では、波長が $300\text{ nm}$ 以上である紫外線を吸収しないアクリル樹脂を用いて平坦化膜を作製し、この平坦化膜により配向膜の塗布面を平坦化させ、液晶分子の配向異常をなくすこととしている。

## 【 0 0 1 1 】

## 【発明の実施の形態】

本発明の液晶表示装置の代表的な構成例を図1において示す。液晶表示装置は、アクティブ素子であるTFTが作製される基板（TFT基板）001と各画素に共通する電極が作製される基板（対向基板）002とを重ね合わせ、その隙間に液晶114を充填したものである。

## 【 0 0 1 2 】

前記TFT基板001は、ガラス基板100、下部遮光膜101、下地膜102、ポリシリコン薄膜103、ゲート絶縁膜104、ゲート金属膜105、第1層間膜106、配線金属膜107、第2層間膜108、上部遮光膜109、第3層間膜110、平坦化膜111、透明電極112、配向膜113をこの順に積層したものである。

## 【 0 0 1 3 】

アクティブ素子であるTFTは、ポリシリコン薄膜103とゲート絶縁膜104との交差部に形成される。下部遮光膜101はガラス基板100側から入射する光が前記TFTに照射されるのを防止している。下地膜102は、ガラス基板100や下部遮光膜101に由来する不純物によりポリシリコン薄膜103が汚染されるのを防止している。ポリシリコン薄膜103、ゲート絶縁膜104およびゲート金属膜105により、TFTまたは蓄積容量が決定される。

配線金属膜107により映像信号を画素に伝達する配線が形成される。上部遮光膜109により液晶114の層側からTFTに光が入射するのが防止される。

透明電極112は、液晶114の層に電圧を印加するためのものである。図1において、配線金属膜107を介してTFTと接続しているが、直接ポリシリコン薄膜103に接続されることがある。

## 【 0 0 1 4 】

第1層間膜106はゲート金属膜105と配線金属膜107との層間膜である。第2層間膜108は配線金属膜107と上部遮光膜109との層間膜である。第3層間膜110は上部遮光膜109と透明電極112との層間膜である。配向膜は、液晶分子を所与の方向に配向させるための膜である。平坦化膜111は第

3層間膜110の表面に生じた凹凸を平坦化させるための膜である。平坦化膜の材料として、波長が300nm以上である紫外光を吸収しないアクリル樹脂を用いる。このアクリル樹脂はスピンコート法により塗布される。

【0015】

一方、対向基板002は、ガラス基板117上に、透明電極116および配向膜115を積層して形成される。

【0016】

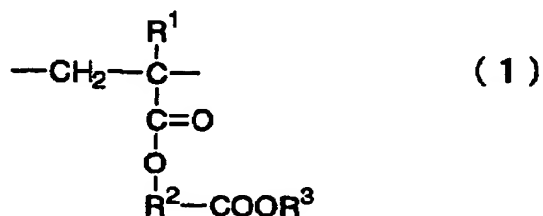
【実施例】

実施例1

発明の実施の形態と同様の液晶表示装置を作製した。ただし、アクリル樹脂として、波長が300nm以上である紫外光を吸収しないアクリル樹脂であって、一般式(1)

【0017】

【化7】



【0018】

(ただし、一般式(1)において、 $\text{R}^1$  は水素原子またはメチル基、 $\text{R}^2$  は橋かけ環式炭化水素基を有するアルキレン基、 $\text{R}^3$  は水素原子またはアルキル基を表わす。)で表わされる繰り返し単位を有する重合体から作製した樹脂を使用した。

【0019】

TFTの上下に遮光膜を配置したので、光がTFTへ入射して、画質を劣化させることがなかった。さらに、複数の遮光膜を積層することにより生じた凹凸が平坦化膜で緩和され、液晶分子の配向異常が生じなかった。これによりリバー

ツイスト、リバースチルト等の問題が起こりにくかった。また、波長が300nm以上である紫外光を吸収しないアクリル樹脂を用いて平坦化膜を作製したので、プロジェクタ等の強力な光が照射される環境下でも、平坦化膜が変質したり、着色したり、気泡が発生したりすることがなかった。

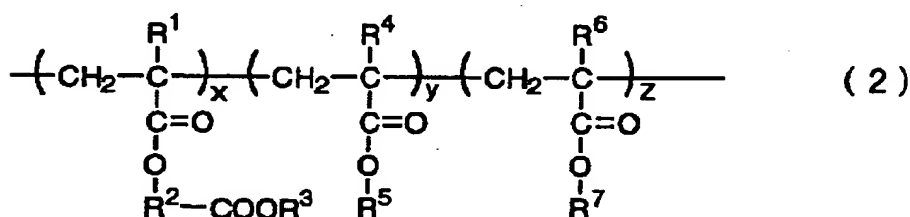
【0020】

#### 実施例 2

実施例 1 と同様の液晶表示装置を作製した。ただし、アクリル樹脂として、波長が300nm以上である紫外光を吸収しないアクリル樹脂であって、一般式 (2)

【0021】

【化 8】



【0022】

(ただし、一般式 (2) において、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^4$ 、 $\text{R}^6$  は水素原子またはメチル基、 $\text{R}^2$  は橋かけ環式炭化水素基を有するアルキレン基、 $\text{R}^3$  は水素原子またはアルキル基を表わし、 $\text{R}^5$  はエポキシ基を有するアルキル基、 $\text{R}^7$  は水素原子またはアルキル基を表わし、 $x + y + z = 1$ 、 $0 < x \leq 1$ 、 $0 \leq y < 1$ 、 $0 \leq z < 1$  であり、重合体の重合平均分子量は500～500000である。) で表わされる繰り返し単位を有する重合体から作製した樹脂を使用した。

実施例 1 と同様の効果が認められた。

【0023】

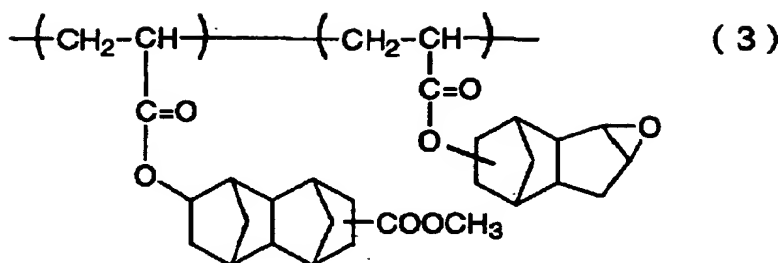
#### 実施例 3～4

実施例 1 と同様の液晶表示装置を作製した。ただし、アクリル樹脂として、波長が300nm以上である紫外光を吸収しないアクリル樹脂であって、一般式 (

3)

【0024】

【化9】

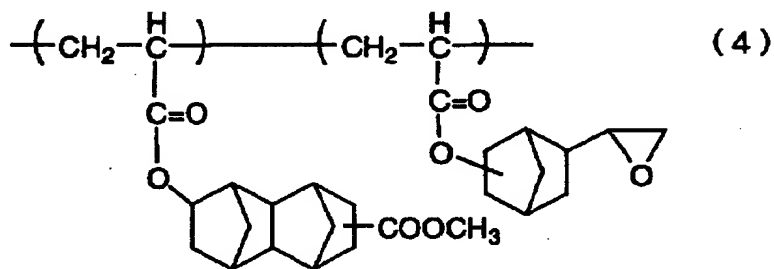


【0025】

で表わされる（アセトキシ テトラシクロ [4. 4. 0. 1<sup>2,5</sup>. 1<sup>7,10</sup>] ドデシル アクリレート-3, 4-エポキシトリシクロ [5. 1. 2. 0<sup>2,6</sup>] デシル アクリレート）（実施例3）および式（4）

【0026】

【化10】



【0027】

で表わされるポリ（アセトキシ テトラシクロ [4. 4. 0. 1<sup>2,5</sup>. 1<sup>7,10</sup>] ドデシル アクリレート-2-エポキシノルボルニル アクリレート）（実施例4）から作製した樹脂を使用した。

【0028】

実施例1と同様の効果が認められた。

【0029】

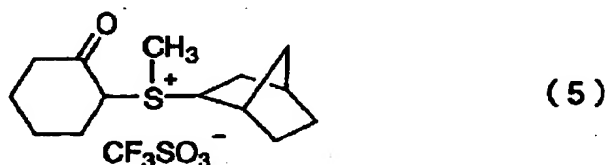
実施例5～8

実施例1と同様の液晶表示装置を作製した。ただし、アクリル樹脂として、波

長が 3 0 0 n m 以上である紫外光を吸収しないアクリル樹脂と、加熱により酸を発生せしめる熱潜在性触媒 2-オキソシクロヘキシルメチル (2-ノルボルニル) スルホニウム トリフレート (式 (5)) を有機溶媒に溶解してなる溶液をガラス基板上に回転・塗布することにより平坦化膜を形成して液晶表示装置を製造した。ただし、実施例 5 では前記アクリル樹脂として実施例 1 に記載されたものを使用し、実施例 6 では前記アクリル樹脂として実施例 2 に記載されたものを使用し、実施例 7 では前記アクリル樹脂として実施例 3 に記載されたものを使用し、実施例 8 では前記アクリル樹脂として実施例 4 に記載されたものを使用した。

【 0 0 3 0 】

【化 1 1】



【 0 0 3 1 】

いずれの場合も実施例 1 と同様の効果が認められた。

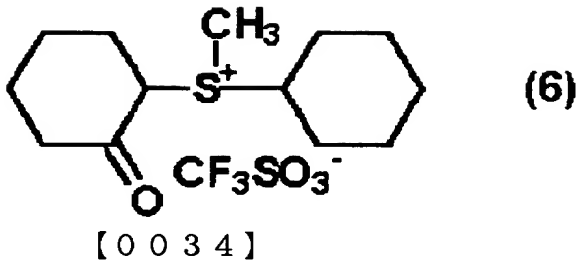
【 0 0 3 2 】

実施例 9 ~ 1 2

実施例 1 と同様の液晶表示装置を作製した。ただし、アクリル樹脂として、波長が 3 0 0 n m 以上である紫外光を吸収しないアクリル樹脂と、加熱により酸を発生せしめる熱潜在性触媒シクロヘキシルメチル (2-オキソシクロヘキシル) スルホニウム トリフレート (式 (6)) を有機溶媒に溶解してなる溶液をガラス基板上に回転・塗布することにより平坦化膜を形成して液晶表示装置を製造した。ただし、実施例 9 では前記アクリル樹脂として実施例 1 に記載されたものを使用し、実施例 1 0 では前記アクリル樹脂として実施例 2 に記載されたものを使用し、実施例 1 1 では前記アクリル樹脂として実施例 3 に記載されたものを使用し、実施例 1 2 では前記アクリル樹脂として実施例 4 に記載されたものを使用した。

【 0 0 3 3 】

【化 1 2】



いずれの場合も実施例 1 と同様の効果が認められた。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

本発明によれば、T F T の上下に遮光膜を配置しているため、光が T F T へ入射して、画質を劣化させることがない。さらに、複数の遮光膜を積層することにより生じた凹凸が平坦化膜で緩和され、液晶分子の配向異常が生じない。これによりリバースツイスト、リバースチルト等の問題が起こりにくい。また、波長が 3 0 0 n m 以上である紫外光を吸収しないアクリル樹脂を用いて平坦化膜を作製するので、プロジェクタ等の強力な光が照射される環境下でも、平坦化膜が変質したり、着色したり、気泡が発生したりすることがない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の液晶表示装置の代表的な構成例を示す図

【図 2】

従来の液晶表示装置の構成例を示す図

【符号の説明】

1 0 0, 1 1 7, 6 0 0, 6 1 7	ガラス基板
1 0 1, 6 0 1	下部遮光膜
1 0 2, 6 0 2	下地膜
1 0 3, 6 0 3	ポリシリコン薄膜
1 0 4, 6 0 4	ゲート酸化膜
1 0 5, 6 0 5	ゲート金属膜
1 0 6, 6 0 6	第 1 層間膜

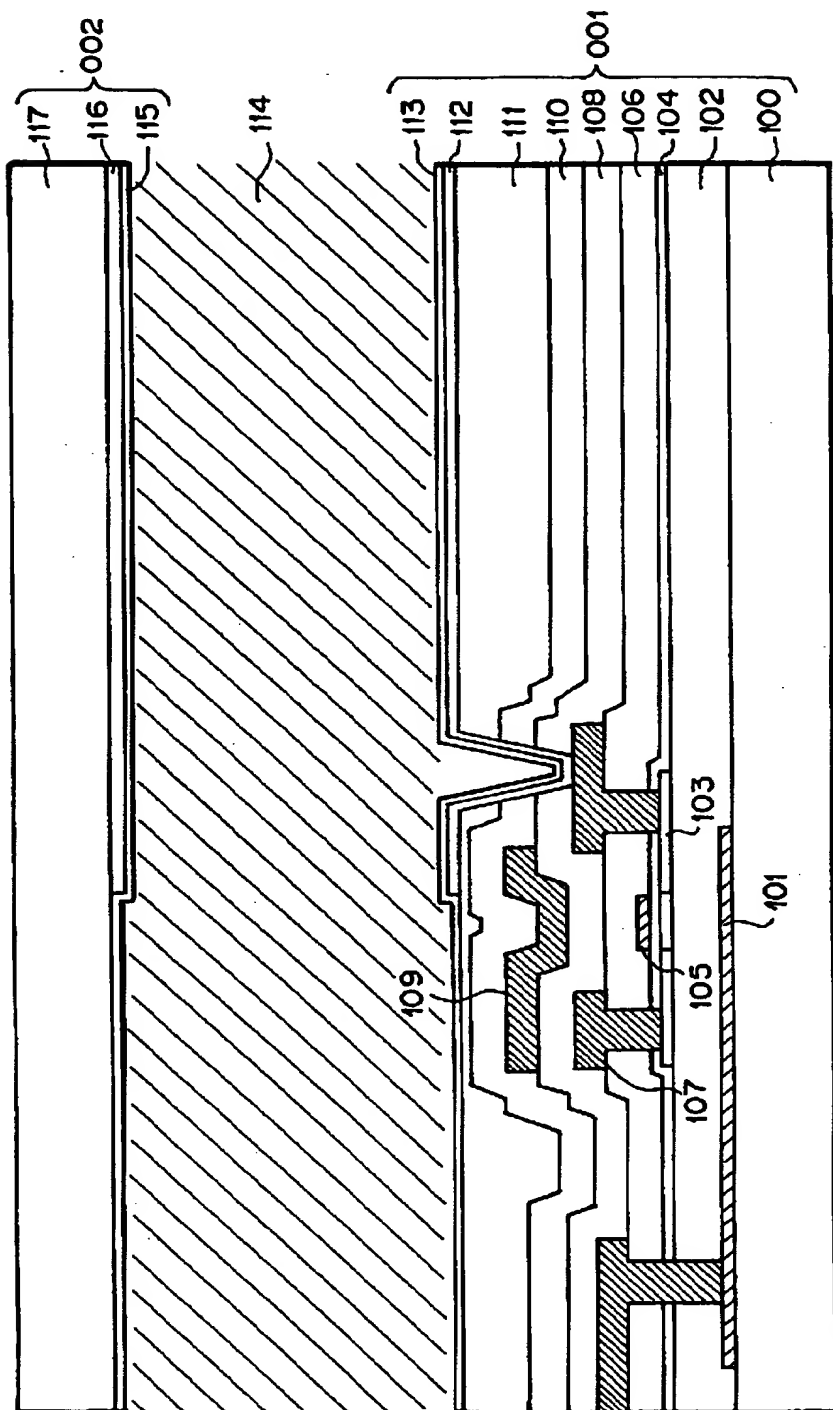
1 0 7, 6 0 7	配線金属膜	
1 0 8, 6 0 8	第 2 層間膜	
1 0 9, 6 0 9	上部遮光膜	
1 1 0, 6 1 0	第 3 層間膜	
1 1 1	平坦化膜	
1 1 2, 1 1 6, 6 1 2, 6 1 6	透明電極	
1 1 3, 1 1 5, 6 1 3, 6 1 5	配向膜	
1 1 4, 6 1 4	液晶	



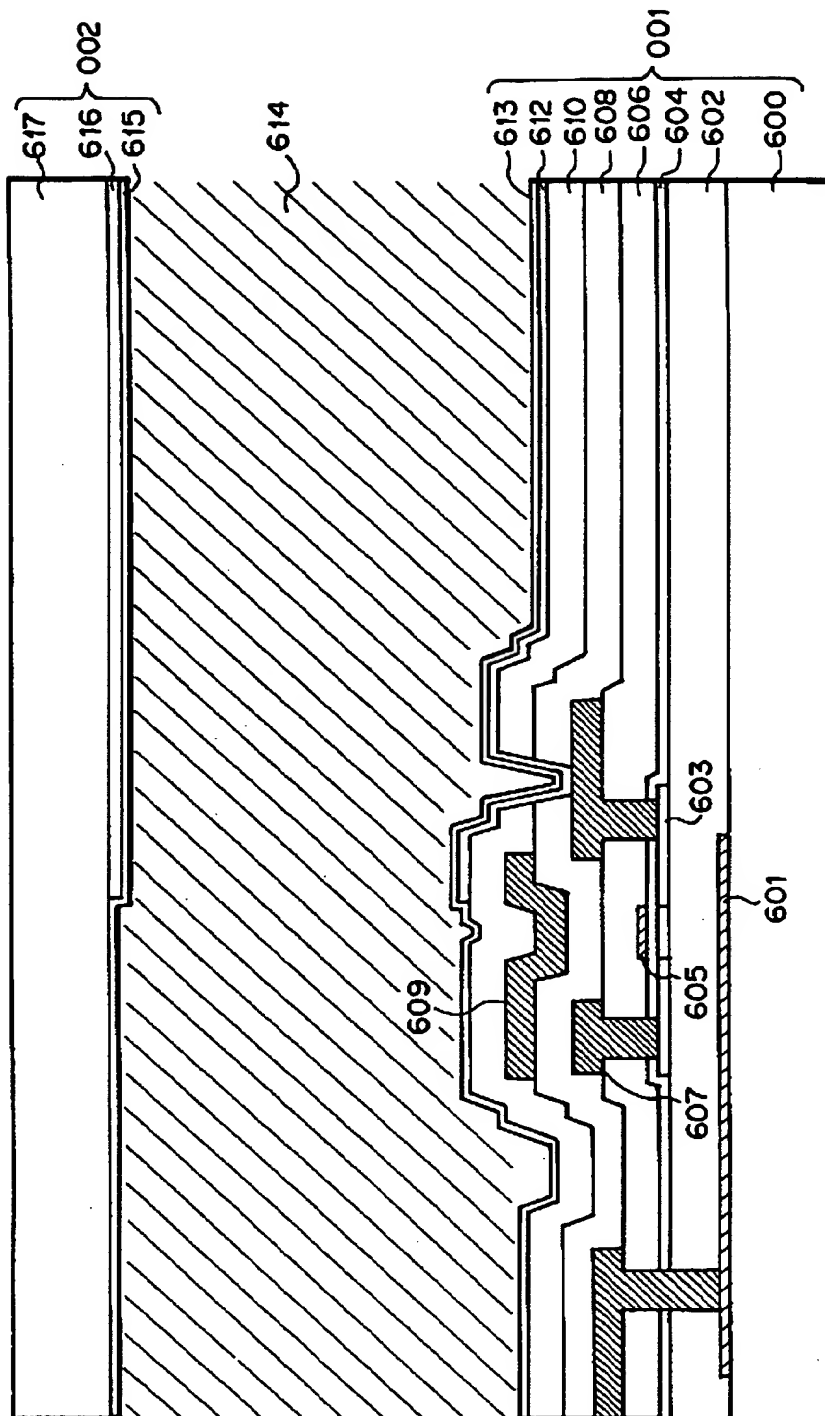
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】



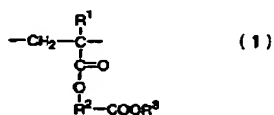
【書類名】 要約書

【要約】

【課題】液晶分子の配向異常が発生せず、画質が劣化しない液晶表示装置とその製造方法を提供する。

【解決手段】波長が300nm以上である紫外線を吸収しないアクリル樹脂を用いて平坦化膜を作製し、この平坦化膜により配向膜の塗布面を平坦化させる。代表的な樹脂として式(1)

【化1】



(ただし、一般式(1)において、 $\text{R}^1$  は水素原子またはメチル基、 $\text{R}^2$  は橋かけ環式炭化水素基を有するアルキレン基、 $\text{R}^3$  は水素原子またはアルキル基を表わす。)で表わされる繰り返し単位を有する重合体から作製した樹脂を使用する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号  
氏 名 日本電気株式会社